

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2618359号

(45)発行日 平成9年(1997)6月11日

(24)登録日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 M 5/00

B 4 1 M 5/00

A

B

請求項の数5(全 9 頁)

(21)出願番号 特願昭63-112648

(22)出願日 昭和63年(1988)5月11日

(65)公開番号 特開平1-283182

(43)公開日 平成1年(1989)11月14日

(73)特許権者 999999999

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 坂木 守

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(72)発明者 棟方 恵美

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(72)発明者 斉藤 まさ子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 勝廣

審査官 山口 由木

(56)参考文献 特開 平1-264886 (J P, A)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】細孔内に導入される記録液を該細孔に通じた開口より噴射し、この記録液を、支持体上に充填剤粒子を含有するインク受容層を設けてなる被記録材に付着させて記録を行うインクジェット記録方法において、上記被記録材の記録面のJIS-P-8140において接触時間を30秒とし、ジエチレングリコールを30重量%含む蒸留水を用いて求めたCobb吸水度が $30\text{g}/\text{m}^2$ 以上であり、且つその最大記録密度 P (nl/mm^2)と上記被記録材のインク受容層表面のベック平滑度 S (秒)が

$$S \leq 116 - 3.62P$$

の範囲内とすることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項2】インク受容層が、シリカ系の顔料を含んでいる請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項3】インク受容層が、球状の粒子形状を有する多孔質な合成シリカを含有している請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項4】印字幅方向全幅にインクジェットノズルを配置してなるフルマルチ記録装置を用いる請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項5】記録液が、10乃至50重量%の多価アルコールを含む水系インクである請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明はインクジェット記録方法、とりわけ高精細な画質を高速度で提供する多色インクジェット記録方法に関する。

(従来技術)

インクジェット記録方法は、種々の記録液吐出方式（例えば、静電吸引方式、圧電素子を用いて記録液（以下インクという）に機械的振動又は変位を与える方式、インクを加熱して発泡させその圧力を利用する方式等）により、インクの小滴を発生及び飛翔させ、それらの一部若しくは全部を、紙等の被記録材に付着させて記録を行うものであるが、騒音の発生が少なく、高速印字、多色印字の行える記録方法として注目されている。

インクジェット記録用のインクとしては、安全性及び印刷適性の面から主に水系のものが使用されており、一方、被記録材としては、従来通常の紙が一般的に使用されてきた。液状のインクを用いて記録を行う場合には、一般にインクが記録用紙上で滲んで印字がぼけたりしないことが必要であり、又、インクが記録後可及的速やかに乾燥して不意に紙面を汚染しないことが望ましい。

一方、2色以上の異色のインクを用いる多色インクジェット記録方式においては、色材の発色性及びインク吸収性の面から専用紙が使われることが多い。

従来、このようなインクジェット用の被記録材としては、

(1) バルブを主成分とした一般の紙を低サイズ度となる様に抄紙して、濾紙や吸収紙の様にしたもの、

(2) 特開昭56-148585号公報にある様に、基材上にシリカやゼオライトの様な多孔質で吸油量が大きくインク中の着色成分を吸着する顔料を用いて塗布層を設けたもの、
等が知られている。

上記被記録材(1)は低コストであり、又、インク吸収性は優れるものの、インクは紙の繊維層に深く浸み込んでしまうためインク中に色材の発色性が悪く、又、インクが紙表面の繊維に沿って吸収されるためフェザリングと呼ばれる現象が生じてドットが円形にならずギザギザになる現象や解像度の低下をきたし、良質な画像が得られないという欠点があった。

このため、専らこのようなノンコートタイプの紙は、モノクロ記録やパソコンの端末等の比較的解像度が低く高濃度の画像を必ずしも必要としない用途に用いられてきた。

上記被記録材(2)では、インク受容層が多孔質で均一になっているため、適度なインク吸収性とドット形状や解像度に優れたものが得られる。

しかしながら、より高品位で高解像度のカラー画像を必要とする記録方式において使用される被記録材の場合には、更に重ねて、

(1) 多色のインク滴が同じスポットに重ねて付着してもドットが流れ出さず且つ必要以上に拡がらない様なインク吸収容量を持つこと、

(2) 付着したインク滴が直後にこすられても滲まない様なインク吸収速度及びインク定着性を有すること、

(3) インク受容層に受容されたインク中の記録剤の発

色性が優れていること、

(4) 付着したインクドットの周辺が滑らかであり、形状が真円に近いこと、

等が要求される外、得られた記録画像の耐水性や耐光性等の保存性も必要とされる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このような性能を全て満足する被記録材は未だ知られていない。特にインクジェットヘッドのノズルの高密度化に伴って、異色の印字の境界部においてインクが滲んで混じり合うブリーディングと呼ばれる現象や記録の高速化に伴い印字直後の画像の未定着のインクが排紙ローラーにこすられたり、ローラーを介して記録紙の未印字部に転写しておこるゴーストと呼ばれる問題が顕在化してきた。

更に、今後1分間当りでA4サイズ用の紙を10枚乃至30枚印字する様な速度を有する高速プリンタに対する要求も強く、このようなプリンタが実用化すれば印字後1秒以内に印字部が排紙ローラーに達することになる。

このようなインクジェット技術の発達に伴って発生したブリーディング、ローラーこすれ、ゴーストといった問題は、従来問題とされてきたインク吸収性の問題と異なり、1秒以内というインクの初期の吸収段階における吸収速度、容量の問題と思われる。

ところが今迄この様な紙の初期吸収速度の問題やそれらと紙に付着するインク量との関係については何ら検討が為されていなかった。

本発明の目的は、上述の技術分野において従来技術が満足し得なかった諸問題を全て満足させることにある。

とりわけ本発明では複数のカラーインクを用いた高精細且つ高密度なフルカラー画像の記録における上記諸要求を満足する記録画像を与える記録方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、特に印字部のローラーこすれやゴーストの問題を発生しない高速フルカラーインクジェット記録方法を提供することにある。

上記及び他の目的は以下の本発明によって達成される。

(問題点を解決するための手段)

すなわち、本発明は、細孔内に導入されるインクを該細孔に通じた開口より噴射し、このインクを、支持体上に充填剤粒子を含有するインク受容層を設けてなる被記録材に付着させて記録を行うインクジェット記録方法において、上記被記録材の記録面のJIS-P-8140において接触時間を30秒とし、ジェチレングリコールを30重量%含む蒸留水を用いて求めたCobb吸水度が 30g/m^2 以上であり、且つその最大記録密度 $P(\text{nl/mm}^2)$ と上記被記録材のインク受容層表面のベック平滑度 $S(\text{秒})$ が $S \leq 116 - 3.62P$

の範囲内とすることを特徴とするインクジェット記録方法である。

(作用)

本発明者等は、特に前記の(2)のタイプのコート紙を用いた高密度で高速記録を行うインクジェット記録方法においてゴースト、こすれ、あふれ、ブリーディング等の問題について検討した結果、被記録材として特定の物性値(Cobb吸水度)を有する被記録材を用いた場合と、前述の様な問題点が著しく改善されることを知見した。

又、更に1秒間に満たない範囲で印字部が排紙ローラーにこすれる様な高速タイプのいわゆるフルマルチプリンタにおけるこすれ及びゴーストの問題について種々のコート紙を用いて検討した結果、この様な数百ミリ秒における記録紙のインク吸収性は、例えば、特開昭59-35979号公報にある様な多色のインクを重ねて印字した場合のインクの流れ出しとは別個の問題であり、特にインクの付着する密度と記録紙の表面物性との間に相関性が高いことを知見し本発明に至った。

すなわち、付着する最大インク量に対して、特定の表面物性を有する被記録材を用いた場合において、上記の様なこすれやゴーストの問題は発生しにくいこと、同時にこの様な印字密度に対して特定の記録紙を使用することはシリアルタイプのプリンタにおいても前述の如きブリーディングの問題を生じないことを知見し本発明に至った。

(好ましい実施態様)

次に好ましい実施態様を挙げて本発明を更に詳しく説明する。

本発明に用いる被記録材を第1に特徴づけるCobb吸水度とは、JIS-P-8140の方法に基づき測定される値である。このCobb吸水度は直接紙の記録面に付着させた水の吸収量を測定する方法であり、直接インクの吸収に係るコート層の空隙容量を測定することができる方法である。

Cobb吸水度の測定は通常は蒸留水を用いて行われるが、本発明での測定にはジェチレングリコールを30重量%を含む蒸留水を用いて行われる。

紙の繊維層やコート層への液体の浸透は、その空隙を毛細管と考えれば、Lucas Washburnの式により、大略説明されることがわかっており、蒸留水を用いたのではインクジェット用インクとは表面張力、粘度、接触角等が異なるため、異なった挙動を示すと考えられる。更に、インクの記録紙上での滲み等が溶媒組成により異なることは本発明者等も確認するところである。

一般に、インクジェット用インクはノズル先端での染料の析出によるノズル詰りを防ぎ、且つ粘度、表面張力を最適範囲とするためや臭気等の面から10乃至50重量%の多価アルコールが含まれており、本発明ではインクジェット用インクを代表する試験液として、ジェチレングリコールを30重量%含む試験液を用いる。

本発明では、上記の液体の接触時間を30秒としたとき

のCobb吸水度を測定するものであり、得られたCobb吸水度が 30g/m^2 以上である被記録材を用いることにより本発明の目的が達成される。吸水度が 30g/m^2 に満たない被記録材はインク受容量中に存在するボア容積が少ないため、インクの吸収容量が低く、ゴーストやこすれの問題に対して効果的でない。

Cobb吸水度は前述の(2)のタイプのコート紙、すなわち、高速且つ高精細記録に適した比較的高いサイズ度の基紙上にコート層を設けたコート層吸収タイプの被記録材において、そのインク吸収性を評価する方法として最適な方法であり、例えば、特開昭59-185690号公報にある様な紙の表面から裏面への水の浸透性を測定するステキヒトサイズ度や特開昭56-109783号公報にある様な水面への吊下げた紙の吸水高さを測るクレム吸水度等と比較してより適している。但し、前述の(1)のタイプのノンコート紙や基紙に低サイズ度の紙を用いたベース紙吸収タイプの微量コート紙は例外である。

本発明では以上の様にしてインク吸収容量に優れた被記録材を使用する。

しかしながら、上記の様な一定値以上のCobb吸水度を有する被記録材であっても、高速プリンタにおいて、ゴーストやこすれを発生する問題を生じた。現在、印字数数百ミリ秒後に印字部が排紙ローラーにこすられる様な高速プリンタも開発されており、これらの記録装置における上記の様な問題はCobb吸水度だけでは説明できない問題である。

上記の問題について本発明者等は、種々の記録装置と種々のコート紙を用いて検討したところ、付着するインク量、紙の表面平滑性とこすれ、ゴーストの問題について深い相関があることを知見し本発明に至った。

本発明の第二の特徴は、特定の印字密度の記録システムに対して特定の表面物性を有する被記録材を使用することである。

すなわち、本発明者等は印字部のローラーへのこすれにより発生する問題について種々検討した結果、上記のCobb吸水度を有し、更に記録システムの最大印字密度P(nl/mm^2)に対し、下記の範囲内(①式)のベック平滑度S秒を有する記録面を有する被記録材を用いた場合には、ゴーストやこすれの問題を発生しないことを知見した。

$$S \leq 116 - 3.62 \quad \text{①}$$

上記①式は500ミリ秒後のローラーこすれに対し、実際に吐出量の異なる記録装置及び 30g/m^2 以上の前記の方法によるCobb吸水度を有し、且つ、ベック平滑度の異なる記録紙を用いた検討の結果得られたものであり、少なくとも上記範囲の平滑度及び特定のCobb吸水度を有する被記録材を最大印字密度Pを有する記録システムに用いた場合には、最悪でも印字の500ミリ秒後に印字部が排紙ローラーにこすられてもゴーストやこすれの問題を発生しないことを確認した。

尚、ここで云うベック平滑度とはJIS-P-8119の方法により求められる値である。数十から数百ミリ秒の単位での液体の紙への浸透（転移）量は、J. A. Bristow, E. Daub等によって報告されており、Cobb吸水度で示される同じ吸収容量を有する紙の初期吸収性が必ずしも同一の挙動を示すとは限らない。時間に対する液体の転移量の一般式は下記の様に表され、

$$V = V_r + K_a \left[(\gamma \cos \theta) (t - t_w) / \eta \right]^{1/2} \quad (2)$$

V: 液体転移量 V_r : 粗さ指数

K_a : 吸収係数 γ : 液体の表面張力

η : 液体の粘度 θ : 接触角

t : 吸収時間 t_w : 濡れ時間

インク物性と紙の表面物質 (V_r) により決まる値であり、特に初期段階（ミリ秒の範囲; t の小さい範囲）では紙物性の寄与が大きい。

本発明は被記録材の平滑度と、ゴーストやこすれの問題との関係を検討したものであるが、ゴーストの問題に被記録材の平滑度が寄与することはインクジェット記録におけるインクの吸収に関しても一般式②が成り立っており、又、 $t = 500$ ミリ秒におけるインクの吸収はインクジェット記録における t_w （インクの濡れ時間）に近い範囲であるため、インクよりも V_r （紙の粗さ指数）の影響が特に大きくなるためと考えられる。

すなわち、ゴースト及びこすれの問題は、付着するインク量に対して被記録材の初期吸収量が不足することにより発生する問題であるため、付着インク量に対してある一定値以下のベック平滑度を有する紙を用いることにより V_r （紙の粗さ指数）を増大し、初期吸収性を上げることによって解決されることが考えられる。

又、前述①式における記録システムの最大印字密度 P とは、その記録装置、システムにおいて達成可能な最大インク付与量（密度）により定義される。

例えば、ノズルピッチ d (μm) 及びノズル平均吐出液滴体積 V (nl) のインクジェットヘッドをイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (Bk) の4色分有する記録装置においては、 $P = nv/d^2$

である。ここで云うノズル平均吐出液滴体積は、各ノズルに対して単吐出を行った際の液滴の1滴当りの体積の平均値を求め、ノズル毎の平均値を更に平均したものである。又、 n は最大重ね印字数であり、モノクロ印字では $n = 1$ 、Y、M、C とこれらの混色、レッド (R)、グリーン (G)、ブルー (Bl) 及び Bk の7色よりなる、いわゆるビジネスカラー印字では $n = 2$ であり、更により多い色調の再現を目的としたピクトリアルカラー印字では $2 \leq n \leq 3$ である。勿論、最大重ね印字数 n は記録装置だけでなく、画像処理も含めたシステム全体の値として決定されるものである。

本発明において、前述の①式を満たさない印字密度 P 及び平滑度 S の組合せを用いた場合には、被記録材の初

期吸収量が付着インク量に満たないため、ゴースト及びこすれを生じることは勿論である。

以下に本発明に使用する被記録材の好ましい態様例を挙げ、本発明を更に具体例に説明する。尚、以下に例示するものは好ましい具体例の一つであり、以下の態様例以外にも本発明の要件を満たすものはいずれも使用可能である。

本発明方法において用いられる被記録材は、支持体及びその表面に設けられたインク受容層からなる。

被記録材の支持体としては、紙を使用するのが適当であるが、布、多孔性樹脂、木材等の多孔性材料や樹脂、金属、ガラス板等の非多孔性材料も使用できる。

特に本発明方法においては、ステキヒトサイズ度10秒以上の紙を基紙として使用することが好ましく、被記録材自体のサイズ度を10秒以上としたものが良好である。低サイズ度の基紙を用いた場合には、インク中の溶媒及び色材が基紙に浸透してしまうため、O. D. の低下や印字部にコックリング（波打ち）を生じ、特にフルマルチタイプの記録装置においては印字中にコックリングが発生すると、波打った印字部が別のヘッドにこすれる問題もあり好ましくない。

一方、インク受容量は充填剤とバインダーとを主として形成される。充填剤粒子としては、合成シリカ、珪酸塩鉱物、合成珪酸塩、クレー、タルク、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、酸化チタン、酸化亜鉛、アルミナ、サチンホワイト、リトポン等の無機質顔料等が挙げられる。

この中でも本発明において好ましいものは、合成シリカ、珪酸アルミニウム、珪酸カルシウム、珪酸マグネシウム等のシリカ系顔料である。特にシリカ系顔料はインク中の溶媒及び染料等を吸収する微細な内部ポアを多数有しており、これらの色材がインク受容量の最表層で捕捉された方が呈色性が良好となる他、特定のCobb吸水度を有するインク受容層の設計にこうしたシリカ系顔料が好ましいためである。

他方、バインダーとしては、澱粉、酸化澱粉、ゼラチン、カゼイン、アラビアゴム、アルギン酸ソーダ、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸ソーダ等の水溶性高分子; SBRラテックス、MBRラテックス、酢ビエマルジョン、アクリル型エマルジョン等の水分散型高分子等が挙げられ、これらの一種以上が使用される。

又、インク受容層には、耐水化剤（染料定着剤）、分散剤、蛍光染料、pH調整剤、消泡剤、潤滑剤、防腐剤、界面活性剤等の添加剤を含有させてもよい。

本発明の方法に適当な上記の被記録材は、上記の材料を水等の媒体中に溶解又は分散させて調製した塗工液を、リバーコート、バーコート、エアナイフコート、ブレードコート、ゲートロールコート、サイズプレス方等、従来公知の方法を用いて支持体上に塗工

し、その後可及的速やかに乾燥させて調製される。

支持体上のインク受容層の塗工量は、Cobb吸水度を30 g/m²以上とする様に調整されるが、通常5乃至50g/m²程度（乾燥塗工量）、より好適には10乃至30g/m²が好ましい。

又、本発明方法においては、塗工工程上の負荷を減らすため、更にインク吸収性、O.D.、粉落ち、ドット形状等を両立させるうえで2層以上のコート層を設け、機能分離させることが好ましい。この態様では下層に粒子径の大きい顔料を用いて、その表面の細かい凹凸を上層の粒径の小さい顔料で埋めることにより大きい顔料を用いた場合の利点を生かし、粉落ちを生じることなく更にドット形状が良好でザラツキ感のない画像が得られる。

又、本発明における顔料とバインダーの使用割合もインク受容層中のポアの分布や容量を調整する要因であるため、Cobb吸水度を指標にすることが好ましいが、一般に重量比10/1乃至1/1の範囲内であることが好適である。10/1より顔料が多いとインク受容層中の顔料の接着力が低下するため粉落ちの問題が発生し、一方、1/1よりバインダーが多いとインク受容層中のポアが少なくなりCobb吸水度を30g/m²以上に調整することが困難である。

前述の如く、インク受容量を2層構成とする場合には、上層のインク吸収速度が、表面に付着したインク滴が適当な大きさに滲む程度に遅く、且つ下層のインク吸収性が大である構成が好ましく、このためには上層における顔料とバインダーの使用割合が1/3乃至5/1、より好適には1/2乃至3/1で、インク受容層トータルとして1/1乃至10/1の範囲が好適である。

インク受容層が、前述の如く2層で構成されているため、上層の塗工量は1乃至20g/m²、より好適には5乃至15g/m²、下層はインク受容層の塗工量がトータルとして5乃至50g/m²、より好適には10乃至30g/m²となる範囲で上層より大なる塗工量が好ましい。

上層が1g/m²未満では設けない場合に比べてさしたる効果がなく、一方、20g/m²を越えると、下層の効果が表れず、インク吸収速度及び染料発色性等が低下するので好ましくない。

更に本発明の被記録材のインク吸収性をより良好とするために、好ましくは下層を形成する顔料として、特開昭62-183382号公報に開示されている様な球状の粒子形状を有する多孔質のシリカ粒子を用いることができる。特に10乃至30μmの平均粒径を有する前記球状シリカを下層に用いた場合には、従来の不定形顔料を用いたものに比べ、空隙容量が高いコート層を形成することができ、優れたインク吸収性を有する被記録材を提供することができる。

本発明方法に用いる好ましい前記充填剤の平均粒子径は、被記録材の平滑度を低く設定するためには、2乃至30μm、より好ましくは3乃至15μm程度である。30μ

mを越えるとザラツキ感を与える画像となり、又、逆に2μm未満では良好な塗層強度と平滑度が得られ難い。

又、本発明方法で使用する被記録材は、上記の方法により調製後表面の塗層強度を得るため通常のスーパーカレンダー処理をすることができる。スーパーカレンダー処理により平滑度をコントロールすることも可能であるが、この際インク受容層のポアを潰すことになるので、Cobb吸水度が30g/m²未満にならない様にする必要がある。

以上の様な材料を用いて本発明方法で使用する被記録材が調製されるが、本発明で言うCobb吸水度や平滑度等はインクジェット記録適性に寄与する被記録材中のポア容積及び表面付近のポア分布や粗さを定義するものであり、インク受容層の製造方法、塗工方法や乾燥方法によって影響されるものである。

従って本発明で使用する被記録材を具体的に限定するものは、調製された被記録材のポアの分布状態等を示す指標であり、具体的に前記の材料を用いて夫々の材料に好適な製造方法を選択し、本発明の要件であるCobb吸水度及びベック平滑度に調整する必要がある。

以上の様な材料を用いて構成される被記録材を用いた記録方法は、特に高速記録に適しており、印字後500ミリ秒後に印字面が排紙ローラーにこすられることがあっても、ゴースト及びこすれの問題を発生せず、高精細で鮮明な画像を与えるものである。

更に本発明の記録方法は、シリアル方式の記録方式においても高密度記録に適しており、前述の如きブリーディングの問題を発生しないことも確認された。

本発明方法は上記本発明の被記録材を用いる記録方法であり、この記録方法において上記の如き特定の被記録材にインクジェット記録方法により付与するインクそれ自体は公知のものでよく、例えば、その記録剤は直接染料、酸性染料、塩基性染料、反応性染料、食用色素等に代表される水溶性染料であり、特にインクジェット記録方式のインクとして好適であり、上記の被記録材との組合せで定着性、発色性、鮮明性、安定性、耐光性その他の要求される性能を満たす画像を与えるものであればいずれのものでもよい。

この様な水溶性染料は、従来のインク中において一般には約0.1乃至20重量%を占める割合で使用されており、本発明においてもこの割合と同様でよい。

本発明に用いる水系インクに使用する溶媒は、水又は水と水溶性有機溶媒との混合溶媒であり、特に好適なものは水と水溶性有機溶剤との混合溶媒であって、水溶性有機溶剤としてインクの乾燥防止効果を有する多価アルコールを含有するものである。又、水としては種々のイオンを含有する一般の水でなく、脱インク水を使用するのが好ましい。

インク中の水溶性有機溶剤の含有量は、一般にはインクの全重量に対して重量%で0乃至95重量%、好ましく

は10乃至50重量%の範囲である。

又、本発明に用いるインクは上記の成分の外に必要に応じて界面活性剤、粘度調整剤、表面張力調整剤等を包含し得る。

本発明方法において前記の被記録材に上記のインクを付与して記録を行うための方法はいずれの記録方法でもよいが、好ましくはインクジェット記録方法であり、該方法はインクをノズルより効果的に離脱させて、射程体である被記録材にインクを付与し得る方式であればいかなる方式でもよい。

上記の方式の中でも本発明方法に特に最適なものは、特開昭54-59936号公報に記載のバブルジェット記録方式である。特にこのバブルジェット記録方式は、吐出方式が簡単であり且つ吐出手段を微少化できるため、ノズルの高密度化が可能であり、且つフルマルチ方式のヘッド設計に適している。

上記のバブルジェット記録方式を用いて、Cobb吸水度 $30\text{g}/\text{m}^2$ 以上のコート紙の平滑度と紙の500ミリ秒後こすれに対する最大初期インク吸収容量の関係について求めたものを第1図に示した。上記の試験は、第2図に示す装置を用いて以下の方法に従って行ったものである。

図中ロール紙1はガイドローラー2及び搬送ローラー3を介してバブルジェット記録ヘッド8に達し、印字された後500ミリ秒後にこすれロッド9に達し、搬送ローラー4を通して排紙される。

本発明者等は印字ヘッド8におけるインク吐出量及び紙の搬送速度を調整することによりインクの付着密度を変え、ロッド9のこすれにより印字部に尾引きが発生しない最大量のインク付着密度 P_{max} (nl/mm^2) を求めた。尚、搬送速度を変更する場合には、ロッド9を印字500ミリ秒後にこすれ位置にくる様に移動させた。

第1図のグラフにおいて①で示される範囲が、記録紙の有する紙の初期吸収量が付着密度により上まわる領域である。前記①式は、第1図の①で示される領域を示すものである。

尚、前記①式は本発明者が検討したデータをもとに導いた近似式であり、好ましい平滑度 S (秒) の範囲は、 $1 \leq S \leq 80$ 、より好ましくは $5 \leq S \leq 60$ である。すなわち、 S が80秒を越える範囲では前述(②式)の V_r が小さくなってしまうため、インクの初期吸収性が低くなる他、 V に対するインクの影響が大きくなるため、紙の物性値で規定した本発明における①式に含まれる誤差は大きくなる。又、 S が1秒に満たない様な紙はコート層が脆く、紙粉の問題を発生したり、又、得られた画像に光沢感がなくザラついた画像となり好ましくない。

(発明の効果)

以上の如き本発明によれば、本発明方法で使用する被記録材は、染料捕捉性の高い顔料をコート層に多量に含有しているので、インク滴中の染料が顔料に捕捉及び吸収される確率が高く、その為にインクの滲み及び拡散が

抑制され、その結果ドット形状が改良されて優れたインク吸収性、解像度、発色性、発色濃度等を示す。

更に本発明方法で使用する被記録材は、多量の内部ポア容積を有し、且つ表面にも多量のポアを有している(表面が適度な粗さを有している)ために、特に高密度印字及び高速印字に適しており、特定の印字密度を有する記録システムに上記の如き被記録材を用いたインクジェット記録方法においては、印字後500ミリ秒後に印字部分が排紙ローラーに達することがあっても、ゴースト及びこすれの問題を発生せず、又、写真調の高密度且つ高精細印字も可能であり、特にバブルジェット方式を用いた本発明の記録方法においては、A4サイズ of 用紙を1分当り10乃至30枚の印字速度で記録することも可能となった。

(実施例)

次に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。尚、文中、部又は%とあるのは特に断りのない限り重量基準である。

実施例

〈被記録材の調製〉

基材として、ステキヒトサイズ度27秒の一般上質紙(New O. K. 上質紙、王子製紙製)を用い、その基紙上に下記の塗工液(A)を用いて、乾燥塗工量が $20\text{g}/\text{m}^2$ となる様にパーコーター法により塗工し、 110°C で5分間乾燥させて、第1層を形成した。その第1層の上に下記の塗工液(B)を用いて乾燥塗工量が $7\text{g}/\text{m}^2$ となる様にパーコーター法により塗工し、 110°C で3分間乾燥させて第2層を形成して本発明で使用する被記録材1を調製した。

塗工液(A)組成

合成球状シリカ(旭硝子製、平均2次粒子径 $18\mu\text{m}$)	27部
ポリビニルアルコール(PVA-117、クラレ製)	3部
変性ポリビニルアルコール(PVA-1130、クラレ製)	6部
カチオン樹脂(PAA-10S、日東紡製)	2部
水	200部

塗工液(B)組成

合成シリカ(ミズカシルP-78D、水沢化学製、平均2次粒子径 $8\mu\text{m}$)	12部
ポリビニルアルコール(PVA-117/PVA-105、クラレ製)	9部
カチオン樹脂(PAA-10S、日東紡製)	1部
水	200部

上記被記録材1をテスト用スーパーカレンダー機(熊谷理機工業製)にて、線圧 $20\text{kg}/\text{cm}$ として1回及び2回、そして線圧 $100\text{kg}/\text{cm}$ として1回及び5回夫々通して平滑度を調整し、被記録材2乃至5を得た。

塗工液(B)に用いた合成シリカに代えてファインシルX-37(徳山曹達製、平均2次粒子径 $3\mu\text{m}$)を用

いた以外は、被記録材 1 を調製した方法と同様にして被記録材 6 を調製した。被記録材 6 を上記と同様に線圧 20 kg/cm で 1 回及び 2 回、線圧 100kg/cm で 1 回及び 5 回夫々スーパーカレンダー処理し、被記録材 7 乃至 10 を調製した。

被記録材 1 で用いた基紙上に塗工液 (B) を用いて、乾燥塗工量が 7g/m² となる様に塗工し、1 層のみのインク受容層を有する被記録材 11 を、被記録材 1 と同様にして調製した。

被記録材 1 で用いた基紙をそのまま被記録材 12 とした。

上記被記録材 1 乃至 12 の前述の方法により求めた Cobb 吸水度及び JIS-P-8119 によるベック平滑度を下記第 1 表にまとめた。

第 1 表		
被記録材 No.	Cobb 吸水度 (g/m ²)	ベック平滑度 (sec)
1	52	5
2	50	16
3	50	22
4	48	35
5	45	88
6	47	14
7	44	48
8	45	66
9	44	81
10	41	214
11	13	28
12	7	78

上記の被記録材に対して下記の記録装置をもって印字し、記録適性を評価した。

記録方法 1

上記の被記録材に対して 0.125mm のノズル間隔で A4 サイズの短辺方向 (210mm 幅) にノズルが配列する様に、インクジェットヘッドを Y、M、C 及び Bk と 4 色分を 4 列に配置した高速バブルジェットプリンタ (試作機) を用いて記録した。

この記録ヘッドの有するノズルの平均吐出液体積の実測値は 0.165nl であり、最大重的印字数 n = 2 となる様な画像処理のもとで記録を行なった。

この記録装置の記録紙の搬送速度は 150mm/sec.、搬送方面の印字解像度もヘッド方向と同一となる様に設定されており、印字後最短で 500 ミリ秒後に印字部が排紙ローラーに達するものである。

記録方法 2

前記第 2 図におけるヘッド 8 として 1mm に 16 本のノズル間隔で 128 本のノズルを備えたインクジェットヘッドを Y、M、C 及び Bk の 4 色分配置した記録装置 (試作機) を用いて記録を行なった。

同様にこの記録装置は搬送方向にもヘッドと同一解像

度で印字される様に記録紙の搬送速度が設定されており、こすれロッド 9 に印字後 500 ミリ秒後に印字部が達するロッドの位置を設定した。

上記記録ヘッドを有するノズルの平均吐出液体積は 0.025nl であり、上記記録装置を用いて n = 2 となる画像処理のもとに記録を行なった。

記録方法 3

1mm に 14 本のノズル間隔で 128 本のノズルを Y、M、C 及び Bk の 4 色分備えたシリアルスキュンタイプのインクジェットプリンタを用いて記録を行なった。

この記録ヘッドの有する平均吐出液体積は 0.052nl であり、上記記録装置を用いて n = 2 の記録を行なった。

上記各記録方法に用いたインクを下記に示した。

(インク組成…記録方法 1 及び 2)

染料	2 部
ポリエリレングリコール # 200	10 部
トリエチレングリコール	25 部
N-メチル-2-ピロリドン	5 部
水	58 部

(インク組成…記録方法 3)

染料	2 部
ジエチレングリコール	20 部
グリセリン	5 部
水	73 部

染料は各記録方法をも下記のものを用いた。

(染料)

Y: C. I. ダイレクトイエロー 86

M: C. I. アシッドレッド 35

C: C. I. ダイレクトブルー 86

BK: C. I. フードブラック 2

評価は次に示す項目について行なった。

(1) インク吸収性は、記録方法 1 及び 2 については、ゴースト及びこすれが発生しないものを○、そうでないものを×とした。記録方法 3 においては、混色の印字境界部におけるブリーディングが発生しないものを○、そうでないものを×、その中位のものを△とした。

(2) O.D. は、記録方法 1 について Y、M、C 及び Bk のベタ印字部の O.D. (画像濃度) をマクベス濃度計 RD-918 を用いて求めた。上記の評価結果を下記第 2 表にまとめた。

第 2 表

(1) インク吸収性

記録方法1(P=21.1nl/mm²)

被記録材No.	実施例	比較例	インク吸収性
1	1		○
2	2		○
3	3		○
4	4		○
5		1	×
6	5		○
7		2	×
8		3	×
9		4	×
10		5	×
11		6	×
12		7	×

記録方法2(P=12.8nl/mm²)

被記録材No.	実施例	比較例	インク吸収性
1	6		○
2	7		○
3	8		○
4	9		○
5		8	×
6	10		○
7	11		○
8	12		○
9		9	×
10		10	×
11		11	×
12		12	×

記録方法3(P=20.4nl/mm²)

被記録材No.	実施例	比較例	インク吸収性
1	13		○
2	14		○
3	15		○
4	16		△
5		13	×
6	17		○
7		14	×
8		15	×
9		16	×
10		17	×
11		18	×
12		19	×

(2) O.D.

被記録材No.	Yellow	Magenta	Cyan	Black
1	1.20	1.06	1.01	1.19
2	1.24	1.09	1.04	1.22
3	1.26	1.11	1.05	1.22
4	1.27	1.11	1.04	1.24
5	1.34	1.14	1.06	1.28
6	1.30	1.10	1.05	1.29
7	1.38	1.14	1.09	1.33
8	1.37	1.13	1.09	1.34
9	1.35	1.13	1.07	1.35
10	1.27	1.09	1.05	1.24
11	1.03	0.97	0.92	1.05
12	0.65	0.54	0.51	0.70

【図面の簡単な説明】

第1図はバブルジェット記録方式を用いて、Cobb吸水度30g/m²以上のコート紙の平滑度と紙の500ミリ秒後のこすれに対する最大初期インク吸収容量の関係を示す図であり、第2図は上記の試験に用いた装置を示す図である。

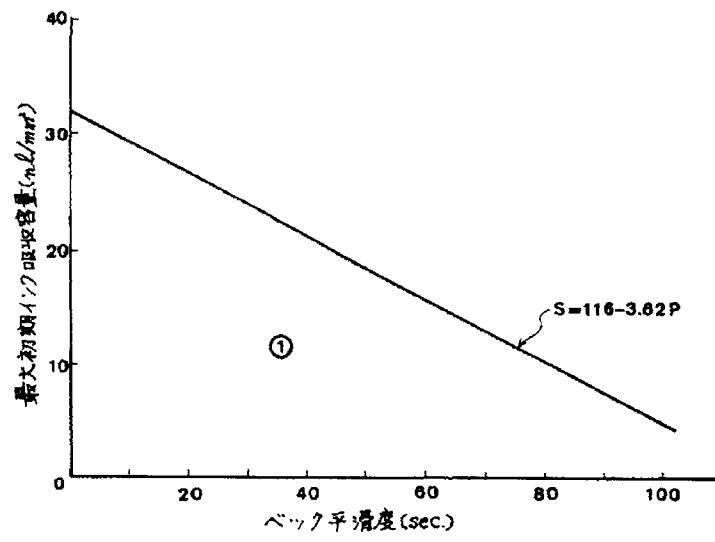
1:記録紙、2:ガイドローラ

3, 4:搬送ローラ

5, 6, 7:搬送ガイド

8:記録ヘッド、9:こすれロッド

【第1図】



【第2図】

